

# ÚJSZERŰ NÖVÉNYALKALMAZÁSI LEHETŐSÉGEK ÉPÍTETT KÖRNYEZETBEN. DENDROLÓGIAI KUTATÁSOK A KERT- ÉS SZABADTÉRTERVEZÉSI TANSZÉKEN (2008–2011)

*Gerzson László – Szabó Krisztina – Bede-Fazekas Ákos*

## **Bevezetés**

A Kert- és Szabadtértervezési Tanszéken 2008-tól új növényalkalmazási munkacsoport alakult. Az itt folyó kutatások elsődleges célja, hogy a változó életvitel, környezet és klíma kihívásainak megfelelő új, a gyakorlatban is megvalósítható növényalkalmazási megoldásokat tárjam fel.

Legfontosabb témáink:

1. Zöldtetők, zöldhomlokzatok növényalkalmazása.
2. Újszerű élő alkalmazási megoldások.
3. Kiemelkedő dendrológiai értékek hiteles megújítása.
4. Új szárazságtűrő dísznövény taxonok vizsgálata.
5. A globális felmelegedés hatásainak modellezése, a klímaváltozás hatása a növényalkalmazásban.

(A témakörökben megjelent publikációk száma 42.)

## **Zöldtetők, zöldhomlokzatok növényalkalmazása**

Az épített felületek növényi hasznosítása a legtöbbet változó tájépítészeti módszer. A zöldtetők és zöldfalak energiatakarékos, klímánkat tűrő és ökológiailag fenntartható megoldásai állandóan változó, új fajokkal és műszaki megoldásokkal bővülő növényalkalmazás. Ehhez felméréseket végeztünk Budapest lehetséges zöldtetős beépítéseiről, elemeztük a zöldtetők és zöldfalak alkalmazhatóságának szempontrendszerét (Szabó, 2009). Elemezzük a kül- és beltéri zöldfalak számos külföldi megoldásának hazai adaptációs lehetőségét (Gerzson – Oláh, 2011).

A zöldtetőket különféleképpen csoportosíthatjuk: a fenntartás, a műszaki megoldások és a kertépítészeti kialakítás szempontjából is. A zöldtetők láthatóság szempontjából is két részre oszthatók: látható és nem látható tetőkre. Minél több zöldtető létesül, annál inkább vonzó a szemnek, és ez azzal a hatással is jár, hogy sűrű beépítésű város-

okban a talajszintről gyakran nem is látható felsőbb világ alakul ki, amelynek a vonzó látványa tovább inspirálja az erre épülő közösségi életet. (Hidy et al.) Ezt a különös és nagyszerű látványt köthetik össze egységes zöldfelületté a zöldfalak, zöldhomlokzatok (1. ábra).



1. fotó Épített felületek komplex növényi hasznosítása

Forrás: (Boutique Hotel Stadthalle, Bécs, [q.bstatic.com/images/hotel/max300/715/715560.jpg](https://q.bstatic.com/images/hotel/max300/715/715560.jpg))

### Újszerű évelő alkalmazási megoldások

Közterületeken, közparkokban az ún. dekoratív kiültetések aránya folyamatosan csökken, Budapest parkjaiban nem éri el a 0,5%-ot. Ezen belül az évelő dísnövények alkalmazása szinte teljesen megszűnt. Évelőágyak, sziklakertek közterületen gyakorlatilag nem létesülnek, egyedül árnyéki gyepptólként alkalmaznak évelőket a túlsúlyban lévő talajtakaró cserjék mellett. Ez a gyakorlat jelentősen szegényíti az ökológiailag és technológiailag lehetséges növényalkalmazási választékot.

Az évelő dísnövények alkalmazásának az is gátat szab, hogy elvirágzás után a fajok többsége megdől, lombozata ritkul és így jelentősen csökken a díszítő értéke. Ezért előfordul, hogy a tavasszal virágzó fajok egy részét virágzás után visszavágják és ezzel készítik másodvirágzásra. A lágyszárú növények általában addig dekoratívak és fejlődnek erőteljesen, amíg virágoznak és magot érlelnek, ezért azt kell megakadályozni, hogy ez minél később, vagy egyáltalán ne következzen be. Ennek legegyszerűbb módja a növények visszavágása.

A visszavágások hatásának értékelésére tartamkísérletet kezdtünk azzal a céllal, hogy meghatározzuk, lehetséges-e a virágzó évelő dísnövényekből visszavágással talajtakaró növényzetet nevelni közterületeken. Kísérletet a FŐKERT ZRT segítségével

az általuk fenntartott két területen a Gellért hegyen és az Árpád híd pesti hídfőjénél kiültetett növényekkel végeztük.



2. fotó Félig visszavágott évelők az Árpád hídnál 2010 júliusában

Forrás: Gerzson L



3. fotó Összefüggő talajtakarást adó évelők kétszer visszavágva 2011 júniusában a Gellért-hegyen

Forrás: Gerzson L

A kiültetett évelők: (Gellért-hegy 3. fotó) *Aster novi-belgii* Brigitte, *Monarda Cambridge scarlet*, *Rudbeckia laciniata* Goldquelle *Chrysanthemum serotinum*, *Pyrethrum coccineum*, *Oenothera tetragona*, *Artemisia* Little Mice, *Solidago* hibrid, *Coreopsis*

*grandiflora*, *Nepeta x fassenii*, *Physostegia virginiana* Red Beauty, *Origanum vulgare* Aureum, *Rudbeckia fulgida*, *Mentha suaveolens* Variegata *Echinacea purpurea*, *Achillea millefolium*, *Iberis sempervirens*, *Helenium* hibridek. Árpád híd: (2. fotó) *Coreopsis grandiflora*, *Gaillardia aristata* Kobold, *Nepeta x fassenii*, *Monarda* hibrid, *Anemone hupehensis*. A Gellért hegyen növényenként 18 m<sup>2</sup>, az Árpád hídnál 10 m<sup>2</sup> területet ültettünk be, négyzetméterenként 9, 12, 16, és 18 növényvel. Ültetési idő: 2009. IV. 8, 9, 10. Az ültetéshez a területet az évelőágyak létesítésénél szokásos módon készítettük elő. A növények visszavágása a virágzástól függően először telepítéskor vagy május végén, másodszor július közepén történt (4. ábra). A június végi hajtásszámlálás igazolta, hogy a fajok nem egyformán tűrik a korai visszavágást. Vannak, amelyek ettől jelentősen több hajtást neveltek (pl. *Origanum*, *Rudbeckia fulgida*, *Achillea*, *Iberis*), vannak amelyeknél nem fejlődött több hajtás (pl. *Mentha*, *Coreopsis*, *Origanum*) és vannak amelyek a visszavágás után kevesebb hajtást neveltek (pl. *Aster*, *Rudbeckia laciniata*, *Echinacea*), ezek leginkább, az amúgy is kevesebb elágazású fajok. Vannak továbbá olyan fajok (pl. *Gaillardia*, *Origanum*, *Mentha*), amelyek a visszavágás ellenére is folyamatosan és dúsan virágoznak. (Gerzson – Szabó, 2011)



4. fotó *Coreopsis grandiflora* kétszeri visszavágás után már összefüggő zöld szőnyeget alkot

Forrás: Gerzson L.

A visszavágásoknak vannak egyéb más hatásai is. A növények kompaktabbak, alacsonyabban virágoznak és a virágzás kezdete is csúszik néhány hetet, ami a hagyományos évelőágyai alkalmazásnál kimondottan kedvező lehet, mert ezzel a nagyobb díszítőértékű állapot a parkokban jobban kihasznált nyár közepi időszakra esik.

A kísérlet értékelése még korai lenne, hiszen az egyes fajok viselkedése három év után még nem értékelhető igazán. Terveink szerint a növények legalább 8–10 évig len-

nének ilyen módszerrel alkalmazhatók talajtakaróként. A rendkívül biztató kezdeti eredmények hatására további taxonok tesztelésével folytatjuk a kísérletet.

### **Kiemelkedő dendrológiai értékek hiteles megújítása**

A nagycenki hársfasor nem csupán kiemelt dendrológiai és kultúrtörténeti érték, hanem egyben igen fontos, mint génalap-tartalék is (5. ábra). A fasor, hársaknál különösen magas életkorúnak számító példányai visszavezetnek bennünket a régmúlt időkbe, alapos vizsgálatukkal választ kaphatunk olyan fontos kérdésekre, mint: Milyen kertészeti módszerek léteztek a XVIII. századi Magyarországon? Milyen faiskolai módszerek, technológiák léteztek, milyen szaporítóanyag-beszerzési források lehettek, hogyan telepítették a növényeket, milyen volt a munkaszervezés? Hány évig telepítették, milyen sikerrel? Milyen lehetett a korabeli fenntartás és milyen egyéb feltételeknek kellett teljesülni ahhoz, hogy ilyen sokáig életben maradhassanak a fák?



5. fotó A Széchenyi-hársfasor bevezető szakasza 2010 tavaszán

Forrás: Gerzson L.

A fasor megújításánál elvégzendő feladatok: Fafelmérés (1. ábra), terület kitisztítása, faápolás, nem odavalók eltávolítása, pótlás. Ennek a különleges értékű fasornak a megújítására eddig még nem alkalmazott módszert javasolunk. A törzskönyvezett fákról egyedenként 20–50 utódot vegetatívan szaporítani és egy megfelelő, – lehetőleg környékbeli – megbízható faiskolában, ültethető fákká nevelni. A telepítést a legrosszabb állapotú és már elpusztult egyedek pótlásával kell kezdeni és a kezdéstől számított mintegy 25 év alatt a teljes fasor cseréjét el kell végezni. A különböző időpontban telepített, de egy időben szaporított egyedek méretbeli különbsége, helyes faiskolai nevelés esetén elhanyagolha-

tó, a végeredmény: egységes fasor látványa. A képi megjelenés szempontjából legjobb lenne a teljes fasor egyidejű cseréje, de ez olyan óriási társadalmi ellenállást váltana ki és olyan nagy szervezési feladatot jelentene, hogy ennek realizása csekély. Másrészt etikai szempontok arra figyelmeztetnek, hogy a még élő fákat, tekintettel különleges értékükre az ésszerűség határáig meg kellene őrizni a területen (Gerzson – Szilágyi, 2011).



1. ábra A nagyecenki hársfasor kataszterezett példányainak egészségi állapot szerinti megoszlása

Forrás: Bede-Fazekas 2011a

A javasolt módszer lényege, hogy a fasor minden egyedét önmaga utódával, tehát az eredeti genetikai anyag továbbélésével pótoljuk és ezzel a terület történelmi értékeket hordozó eszmeiségét (genius loci) tovább erősítjük. Az eredeti fákról sikeresen szaporított és továbbnevelt utódokat, pontos törzskönyvi adatokkal ellátva, mint különleges eszmei értékű és megfelelő minőségű egyedi növényeket, extraprofittal lehetne értékesíteni.

Nagyon fontos, hogy ezt a kiemelt jelentőségű, költséges projektet, csak az érintettek teljes egyetértésében érdemes megkezdeni, lehetőleg úgy, hogy az anyagi források biztosan rendelkezésre állnak. Itt fél megoldás nem létezhet, csak kompromisszumok nélküli teljes megvalósulás.

## Új szárazságtűrő dísznövény taxonok vizsgálata

### **Szárazságtűrés - *Yucca* fajok alkalmazhatósága**

A *Yucca* fajok az arid trópusok, szubtrópusok, száraz hegyi illetve pusztai vegetáció növényei. A nemzetség neotrópikus elterjedésű, diverzitáscentrumuk Közép-Amerika területére esik.

A pálmaliliomok hazai növényalkalmazása hosszú évekre vezethető vissza. Példaként, a *Yucca gloriosa* mint *Jucca indica* vagy *Jucca gloriosa*, azaz dicsőséges vagy dicsékvő káka szerepel a *Posoni Kert* virágflórájának névjegyzékében. *Rapaics* „*A Magyarság Virágai*” című könyvében (1932) írta, hogy a „Lippay által ismertetett amerikai virágok közül a *Yucca gloriosa* és a falak mellé vagy lugasnak ültetett *Campsis radicans* terjedt el nagyobb mértékben”. A *Yucca baccata*-t *Ambrózy-Migazzi István* is ajánlotta a magyar kertekbe, példaként említve, hogy Németországban, Darmstadtban sohasem szenvedett fagykárt, és 1875-ben „jól kiállta Szentpétervárot (Leningrád) is a telet.” (*Debreczy*, 1976). A pálmaliliomok nagyobb mértékben elterjedtek, széleskörűen termesztett növények, de a nemzetség népszerűsége mindössze néhány fajra korlátozódott. Magyarországon limitáló tényező nem a forró nyár, hanem a csapadékos hideg tél.

### **Taxonómiai értékelés**

A pálmaliliomok besorolása igen sokat változott. A XIX. század kezdetén, 1902-ben *Trelease* nevéhez fűződik az első elismert *Yucca* monográfia. Ezt követően, változtak a nemzetségcsoportok, az alcsaládok, majd 1985-ben citológiai, anatómiai és embrionális tanulmányokra alapozva az *Agavaceae* család akkor nyolc nemzetségét két alcsaládra osztották fel: a *Yuccoideae* (*Yucca*, *Hesperaloe*) és az *Agavoideae* (*Agave*, *Manfreda*, *Polianthes*, *Prochyanthes*, *Beschorneria*, *Furcraea*) alcsaládra. Az Angiosperm Phylogeny Group (rövidítve APG), mely két botanikus csoport együttműködésére utal, a legújabb eredményekre építve kladisztikai rendszer kidolgozását tűzték ki célul. A pálmaliliomokat is érintő második dolgozatuk az APG II (2003) az *Agavaceae* családot néhány másik családdal, az *Asparagaceae* családjába sorolta, de ez a rendszer még engedélyezi az agavéfélék különvételét, bár ebben javasolja kiterjesztését más családok nemzetségeivel. A következő dolgozat, az APG III (2009) nem ismeri el az *Agavaceae* családot, hanem az *Asparagaceae* családba olvasztja. A *Yucca* a komplex nevezéktannak köszönhetően a legbonyolultabb nemzetségek közé tartozik. Nagyon sok a régi elnevezés, s azok bizonytalan alkalmazása sokszor követhetetlen, a különböző kertészeti elnevezéseken túl a taxonok is igen variábilisak, könnyen hibridizálódnak. A jelenleg ismert szakirodalmak 316 nevet említenek, bár Jensen több, mint a kétszeresét, 681 különböző nevet regisztrált régi folyóiratok oldalairól, katalógusokból, mag és növénylistákról. Thiede publikációja alapján tisztább képet kaphatunk az alkalmazható fajokról. Az általa elismert taxonok száma 59. Thiede, 2001 után publikációját követően, leírtak újabb fajokat, így az elismert fajok száma 62-re emelkedett (*Szabó – Gerzson*, 2012).

### **Télállósági kategóriáik meghatározása**

Az irodalmi források és a hazai gyűjtemények értékelése alapján, télállóság szempontjából 3 kategória hozható létre, amelyek a következők szerint határozhatók meg:

A csoport – (Télálló) -18 °C-nál alacsonyabb hőmérsékletet elvisel különösebb védelem nélkül,

B csoport – (Fagyűrő) -12 °C-nál alacsonyabb hőmérsékletet elvisel védelemmel,

C csoport – (Fagyérzékeny) a fagyponthoz alatti hőmérsékletet rövid ideig, kismértékben viseli el, fűtetlen vagy temperált házban teleteltethető (*Szabó*, 2011).

A pálmaliliomok télállósági kategóriák szerinti értékelését közgyűjteményekben és magángyűjteményekben vizsgáltuk (Szabó – Gerzson, 2011a).

### **Az elterjedt fajok felmérése**

Hazánkban a télálló fajok közül mindössze 3-4 fajt (*Y. filamentosa*, *Y. gloriosa*, *Y. recurvifolia*) ismernek és alkalmaznak széleskörűen.

#### **1. Közterületi alkalmazás:**

A pálmaliliomok közterületi alkalmazása évről évre nő. Ennek oka valószínűleg a viszonylagos „igénytelenségükben” keresendő. Nem igényelnek öntözést. Jól alkalmazhatóak keskeny sávok, köedények, növénykazetták beültetésénél. Leveleik jól viselik a közlekedés okozta szennyezést és a rossz minőségű talajokat. Még a sózással szemben is ellenálló növények. Bár a téli sózás miatt erősen leromlott talaj az egyedek gyengébb fejlődését és kártevőkkel szembeni érzékenységét okozza. Az ültetésnél figyelembe szükséges venni, hogy foltszerű alkalmazásoknál is használhatóak, keretnövényként azonban célszerű kerülni, mert szúrós levélvégeik megnehezítik a fenntartási munkákat.

#### **2. Magánkertek, előkertek, sziklakertek:**

Családi házak előkertjeiben igen gyakori növény. Talán nincs is olyan település, ahonnan hiányoznának. A magánkertek nagyobb alapterületű sziklakertjeiben vagy a gyűjteményes sziklakertekben is előfordulhat. Kis alapterületre, párnás növények közé nem való. Idős, terebélyes vagy törzsos példányokat szoliter növényként alkalmaznak.

#### **3. Temetőkertek:**

A temetőkertek növényválasztásának szempontjai között első helyen szerepel, hogy ne igényeljenek a növények napi szintű ápolást, az extrémebb viszonyokat toleráló növények kerüljenek kiültetésre. A pálmaliliomok kevés gondozást igényelnek, napos helyre is ültethetők, szárazságtűrők és örökzöldek. Mindezen a tulajdonságoknak köszönhetően minden temetőben találunk pálmaliliomokat.

#### **4. Zöldtetők:**

A zöldtetők építése már hazánkban is egyre gyakoribb, de még korántsem olyan mértékű, mint azt a városi klímára és a városiak életkörülményeire gyakorolt pozitív hatásai miatt várnánk. A pálmaliliomok tetőkerti alkalmazásának feltétele a legalább 40 cm ültetőközeg, de a közismert 3-4 taxon sekélyebb közegben is jól érzi magát. A szélstabilitás érdekében, a tetőnövényként kiválasztott pálmaliliomok lehetőleg a törzs nélküli vagy alacsony törzset nevelő fajokból kerüljenek ki.



## Az új taxonok alkalmazási lehetőségeinek vizsgálata



6. fotó A Fővárosi Állat- és Növénykert Yucca gyűjteménye

Forrás: Szabó K.

Az új télálló fajok többnyire botanikus kertekben (2. ábra), magángyűjteményekben találhatóak. Közterületi növényalkalmazásuk erősen korlátozott, jelenleg nem ismert. Az alkalmazási lehetőségeinek vizsgálatához szükséges volt a nagyobb közgyűjtemények illetve magángyűjtemények



7. fotó A Fővárosi Állat- és Növénykertben található *Yucca thompsoniana* elágazó hajtásrendszerrel és kompakt rozettával.

Forrás: Szabó K.

temények illetve magángyűjtemények növénytaxonjainak felmérése és értékelése, melynek eredményeként a több éven keresztül károsodás nélkül tartott fajok javasolhatóak szélesebb körű alkalmazásra. A télállósági vizsgálatok eredményei alapján a közismert fajokon kívül számos különleges megjelenésű taxont felhasználhatunk közterületek évelőályaiban, sziklakertek, tetőkertek, forgalmas utakat elválasztó keskeny növényágak, gyűjteményes kertek vagy éppen szoliter, esetleg dézsás, planténeres növénykiültetések tervezésénél. A nagy föld feletti hajtást nevelő fajok (*Yucca rostrata*, *Yucca faxoniana*, *Yucca treculiana*, *Yucca thompsoniana* (3. ábra) meghatározó részei lehetnek a kert karakterének, szoliterként vagy kisebb csoportban, sziklakertbe ültetve

vagy dézsás növényként is. Az alacsonyabb, keskenyebb hajtású *Yucca linearifolia*, mely a legvékonyabb levelekből álló rozettával jellemezhető, nagyobb növények védelmébe ültethető vagy kisebb területeken szoliterként alkalmazható. A törzset nem nevelő fajok vagy alacsony törzset nevelők *Yucca*, *baccata*, *Yucca torreyi* merev ívesen elhajló levelekkel díszítenek, míg a *Yucca intermedia* sarjaival képez nagyobb telepet és határozza meg a terület karakterét (Szabó – Gerzson, 2011b).

## Növényalkalmazási kérdések és a klímaváltozás összefüggése

### **Klimaváltozással kapcsolatos növényalkalmazási kutatások rövid áttekintése**

A tanszéken folyó növényalkalmazással kapcsolatos kutatások kitértek a klímaváltozás és kertépítészeti növényalkalmazás összefüggéseire is. Ennek keretében:

- Vizsgáltuk, hogy a klímaváltozás milyen mértékben érinti hazánkat az elkövetkezendő évszázadban és összegyűjtöttük azokat a hazánkban már ismert, forgalomban lévő taxonokat, amelyeket a jövőbeli szárazabb, melegebb éghajlatunkon várhatóan mind szélesebb körben fognak a tájépítések alkalmazni.
- Összegyűjtöttük azokat a melegigényes fajokat, amelyeket a tájépítések még alig ismernek, viszont hazai elterjesztésük és az oktatási tananyagba való bevonásuk indokolt lenne. Megkezdtuk a fajok bemutatását célzó ismeretterjesztő publikálást. A fajlista folyamatos bővítése mellett célunk volt azon arborétumok, botanikus kertek felkeresése, ahol e ritka fajok példányai megtalálhatók, és a telepítési, fenntartási tapasztalatok összegyűjtésén túl a fajok digitális fényképes adatbázisát is felépítettük.
- Térinformatikai szoftver segítségével modelleztük a várható telepíthetőségi területét azoknak a mediterrán fafajoknak, amelyek esetleg a jövőben hazánkban ültetésre javasolhatóak lesznek. Elkezdtuk a modellezés metodikai fejlesztését, automatizálását mesterségesintelligencia-programozással.
- Modelleztük a Moesz-vonal várható északra tolódását Moesz Gusztáv eredeti módszere alapján és egyszerűen, a zóna eltolódását követve. Ehhez kapcsolódóan modelleztük a fagyérzékeny növények szempontjából létfontosságú – az USDA-zónákhoz hasonló – minimumhőmérsékleti izotermák elmozdulását is.

### **Jelenlegi növényhasználat**

A klímaváltozással kapcsolatos kutatások első lépcsőfoka volt a jelenleg használatos fás szárú dísnövénytaxonok áttekintése és értékelése fagyérzékenység, melegigényesség szempontjából; a szárazságtűrés értékelése még folyamatban van. A jelentősebb hazai szakirodalmi források alapján összegyűjtöttük azokat a taxonokat, melyeket fagyérzékenynek, esetleg fiatalon fagyérzékenynek jelölnek, hozzá kell tennünk azonban, hogy ezek többsége már bizonyított hazánkban és széles körben telepített. A megelőző kutatásokhoz tartozott a regionális klíma modellek eredményeinek értékelése növényalkalmazási szempontból, amely alapján megállapíthatjuk, hogy a jövőben a nagy szárazság fogja döntő módon befolyásolni a tájépítészeti dendrológiát (Bartholy – Pongrácz – Gelybó, 2007; Bede-Fazekas, 2010). A kutatáshoz kapcsolódóan ismeretterjesztő publi-

kációkat és előadásokat adtunk a klímaváltozás és a tájépítéssel kapcsolatáról, az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodás tájépítészeti eszközeiről szorgalmazva, hogy mind szélesebb körben ismerjék meg a klímaváltozás várható hatásait és az alkalmazkodás lehetőségeit.

### **Javasolt jövőbeli növényhasználat**

A globális éghajlat-változási forgatókönyvek szerint a melegigényes, szárazságtűrő, vagyis főként a mediterrán övből származó fajok elterjedése, széleskörű telepítése valószínűsíthető. A fás szárú fajok (leginkább pedig a fák) szelekciója, leszáporítása, forgalomba hozatala és teljes kifejlődése évtizedes előtekintést igényel. Ezért mihamarabb szükségesnek láttuk összegyűjteni azokat a taxonokat, amelyek a jövőben alkalmazhatóak lesznek hazánkban még akkor is, ha ezek a jelenlegi klímánkban talán fagyérzékenyek mutatkoznak. Hazai tapasztalatok és növényélettani, éghajlattani publikációk alapján



8. fotó Pinus eldarica példány a Dendrológiai Alapítvány bemutatókertjében. A felvétel Budakeszin, 2009 májusában készült.  
Forrás: Bede-Fazekas Á.

összegyűjtöttük a fagyűrőssel kapcsolatos legfőbb ismereteket különös hangsúlyt fektetve a gyakorlati megoldásokra. Számba vettük az újonnan elterjesztendő taxonok felkutatásának főbb forrásait, mint a hazai gyűjteményes kertek, fagyérzékenységi kísérletek, speciális faiskolák és a földrajzilag analóg területek (Horváth, 2008) dendrológiai irodalma. Eddig több mint 200 taxont sikerült felsorolni, a taxonlistához kapcsolódóan pedig folyamatosan frissülő digitális fényképtárat felépíteni (8. fotó). Mindezek mellett a hazai tapasztalatokat is folyamatosan gyűjtöttük. A kutatáshoz kapcsolódóan ismeretterjesztő cikksorozatot indítottunk, melynek célja a fajok széles körű megismeretése nem csak a tájépítésszel, de a kertépítővel, kertészekkel és kertbarátokkal is (Bede-Fazekas 2011b).

### **Telepíthetőségi területek térinformatikai modellezése**

A klímaváltozási forgatókönyvek alapján jól megbecsülhető, melyik növények környezeti igénye állítható párhuzamba a jövőben várható klímánkkal, azonban a becslésnél pontosabb és részletesebben elemezhető eredményt ad a térinformatikai szoftverrel végzett klímamodellezés. Kutatásunkban ArcGIS program segítségével több különböző klímamodell alapján, meglévő elterjedésterület térképekből kiindulva vizsgáltuk az

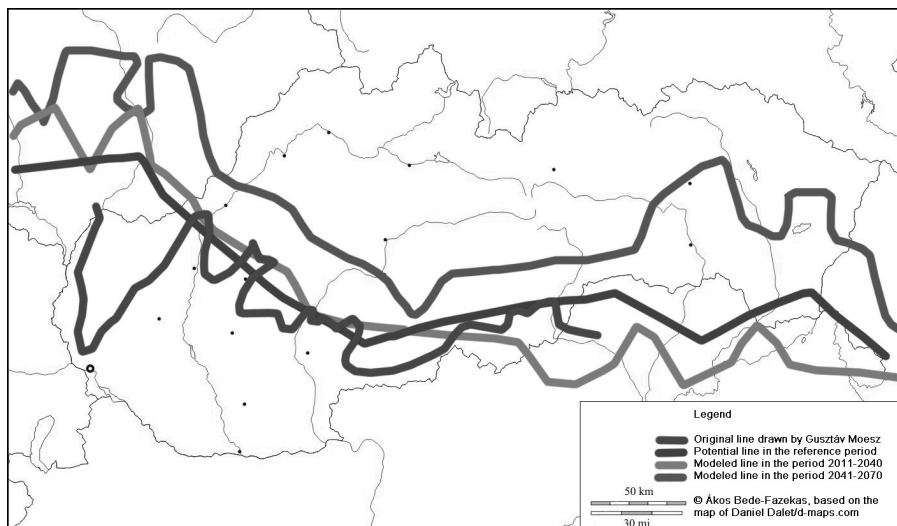
egyres mediterrán fajok telepíthetőségi területének változását. Az eredmények látványosan szemléltetik (2. ábra) a klímaváltozás hatását a fajok északra terjedésének segítségével (Bede-Fazekas, 2011c). A kutatás módszertani kidolgozása további fejlesztési lehetőségekkel kecsegtet, melynek keretében a statisztikai és mesterséges intelligencia módszerek alkalmazását helyeztük előtérbe.



2. ábra A *Pinus brutia* faj elterjedési területére futtatott klímamodell eredménye

### **Moesz-vonal térinformatikai modellezése**

Az egymástól földrajzilag elkülönülő fajok elterjedési területe mellett a klímamodellezés további lehetőségeit is bevontuk kutatásunkba, így a több, hasonló areával rendelkező fajjal jellemzett Moesz-vonal (Moesz, 1911) északra tolódását is vizsgáltuk (3. ábra). A vonal elmozdulását több módszerrel is modelleztük („vonalmodellezés”, „elterjedésmodellezés” és „izotermamodellezés”) és a módszerek összehasonlító értékelését is elvégeztünk. Ezek alapján megállapítható, hogy a minimum-hőmérsékleti izotermák modellezése a Moesz-vonal vizsgálatára nem kimondottan alkalmas, a másik két módszer pedig megközelítőleg azonos eredményt adott, így a jóval egyszerűbben végezhető vonalmodellezést tartjuk továbbfejlesztésre leginkább méltónak (Bede-Fazekas *in press*).



3. ábra A Moesz-vonal eltolódásának egyik modellezési eredménye

Forrás: Czinkóczy – Bede-Fazekas in press

## Összegzés

A Kert- és Szabadtértervezési Tanszéken folyó dendrológiai kutatások szerteágazó témákat ölelnek fel, azonban közös vonásuk, hogy elsősorban a növényalkalmazási, alkalmazott dendrológiai kérdéseket vizsgálják. Kutatásaink során jellemzően szélesíteni szándékoztuk a tájépítészetben napjainkban alkalmazott taxonok és növényalkalmazási módszerek körét, továbbá hangsúlyt helyeztünk a tájépítészeti dendrológiát hosszú távon érintő folyamatok vizsgálatára. A korábban vázolt kutatási témák továbbvitelén túl a jövőben bővíteni kívánjuk kutatási területeinket, így terveinkben szerepel új egynyári fajok alkalmazási lehetőségeinek vizsgálata, különböző taxonok leveleinek fotoszintetikus aktivitásának, a transzspiráció és a nettó  $\text{CO}_2$ -asszimilációs ráta esetleges összefüggéseinek értékelése, természetközeli növényalkalmazási és fenntartási kérdések vizsgálata és a honos növénytársulások kertépítészeti stilizálási lehetőségeinek számbavétele is.

## IRODALOMJEGYZÉK

- Bartholy J. – Pongrácz R. – Gelybó Gy. (2007): A 21. század végén várható éghajlatváltozás Magyarországon. *Földrajzi Értesítő*, 51(3-4):147–168
- Bede-Fazekas Á. (2010): *Fagyérzékeny növénytaxonok alkalmazási lehetőségei a tájépítészetben*. Szakdolgozat, Budapesti Corvinus Egyetem, Budapest

- Bede-Fazekas Á. (2011a): A nagycenki hársfasor felvételezése és állapotának értékelése. Szakmai rendezvény a Széchenyi-hársfasor megújításáról, Nagycenk
- Bede-Fazekas, Á. (2011b): Correlations between garden design plant applications and climate change. Proceedings of the Conference "Protection of the Environment and Climate" 2011(1):81-88
- Bede-Fazekas, Á. (2011c): Impression of the global climate change on the ornamental plant usage in Hungary. *Acta Universitatis Sapientiae Agriculture and Environment* 3(1):211-220
- Bede-Fazekas, Á. (in press): Methods of modeling the future shift of the so called Moesz-line. *Applied Ecology and Environmental Research*
- Czinkóczy, A. – Bede-Fazekas, Á. (in press): Visualization of the climate change with the shift of the so called Moesz-line. 13th International Conference on Information Technology in Landscape Architecture
- Debreczy, Zs. (1976): Télálló kaktuszok, agávék és pálmaliliomok. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest
- Gerzson L. – Oláh A. B. (2011): A zöld építészet tájépítészeti vonatkozásai. ÉTT Workshop, Budapest.
- Gerzson L. – Szabó K. (2011): Élő dísnövények mint talajtakarók, új növényalkalmazási módszerek közterületeken. Erdei Ferenc VI. Tudományos Konferencia. Kecskemét 548-551.
- Gerzson L. – Szilágyi K. (2011): Egy pusztuló műemlék - A nagycenki hársfasor megújításra vár, *Műemlékvédelem* 2011(1), pp. 46-56
- Hidy I. – Gerzson L. – Prekuta J. (2011): A zöldtető a városi tetőtáj koronája. Terc Kiadó, Budapest
- Horváth L. (2008): Földrajzi analógia alkalmazása klímaszcenáriók elemzésében és értékelésében. Doktori értekezés, Budapesti Corvinus Egyetem, Budapest
- Moesz G. (1911): Adatok Bars vármegye flórájához. *Botanikai Közlemények* 10(5-6):171-185
- Rapaics, R. (1932): A magyarság virágai. A Királyi Magyar Természettudományi Társulat CI kötet, Budapest p. 273, 291.
- Szabó, K – Gerzson, L. (2011a): Evaluation of the Winter-hardy Yucca taxa among extreme conditions in landscape applications. *Acta Universitatis Sapientiae Agriculture and Environment* 3(1)
- Szabó, K – Gerzson, L. (2011b): Télálló pálmaliliomok rendszertani helye és hazai növényalkalmazási lehetőségei. Erdei Ferenc VI. Tudományos Konferencia. Kecskemét 396-401.
- Szabó, K (2011): Palm Lily as a member of American succulent rosette plants in Hungarian climatic conditions. R.C.O.(Taiwan)-Hungary Workshop on GIS and Land Use Management.

Szabó, K – Gerzson, L. (2012): Télálló pálmaliliom fajok és hazai növényalkalmazási lehetőségeik, 4D Tájépítészeti és Kertművészeti Folyóirat. 24/18-31.

Szabó L. (2009): A zöldtetőépítés hazai kilátásainak vizsgálata Budapest példáján. Szakdolgozat, Budapesti Corvinus Egyetem, Budapest

